

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

AD

(11)Publication number : 11-231173
(43)Date of publication of application : 27.08.1999

(51)Int.CI.

G02B 6/42
H01L 31/0232

BEST AVAILABLE COPY

(21)Application number : 10-029684
(22)Date of filing : 12.02.1998

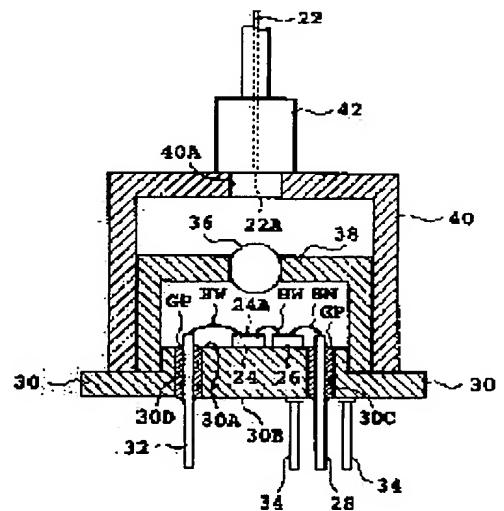
(71)Applicant : FUJITSU LTD
(72)Inventor : OIKAWA YOICHI

(54) OPTICAL DEVICE CAPABLE OF FAST OPERATION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance ground strength to permit fast operation, and to reduce the cost by charging a glass material between a hole of a base member and signal terminals and thus obtaining desired characteristic impedance.

SOLUTION: The base member 30 has holes 30C and 30D penetrating the member from the 1st surface 30A to the 2nd surface 30B. The signal terminal 28 is stood in the hole 30C of the base member 30 with the glass material GP coaxially with the hole 30C. In the hole 30D, on the other hand, a terminal 32 for a bias or slow-speed signal is stood with a glass material GP coaxially with the hole 30D. On the 2nd surface 30B of the base member 30, a couple of group pins 34 are fixed on both the sides of the signal terminal 28. In this case, the glass material GP is charged between the signal terminal 28 and the hole 30C of the base member 30, so predetermined characteristic impedance can be obtained by selecting the design of the shapes of the signal terminals 28 and base member 30 and the quality of the glass material GP.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-231173

(43)公開日 平成11年(1999)8月27日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 02 B 6/42

G 02 B 6/42

H 01 L 31/0232

H 01 L 31/02

C

審査請求 未請求 請求項の数12 O.L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10-29684

(71)出願人 000005223

(22)出願日 平成10年(1998)2月12日

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72)発明者 及川 陽一

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 松本 昂

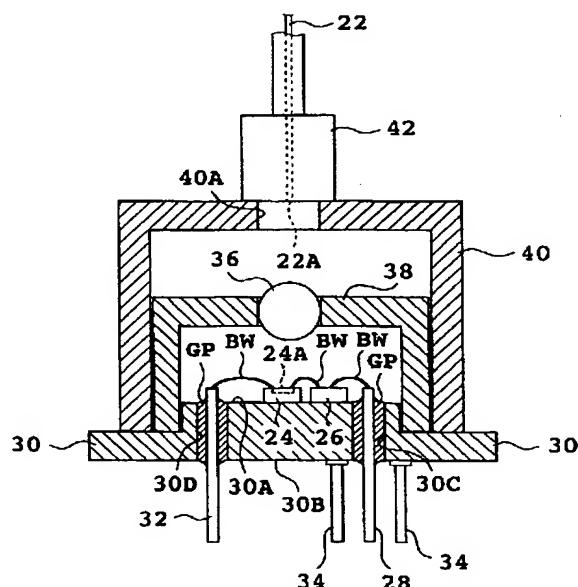
(54)【発明の名称】 高速動作可能な光デバイス

(57)【要約】

【課題】 本発明は高速動作可能な光デバイスに関し、特性インピーダンスの整合及びグランドの強化により高速動作可能で且つ低コスト化が可能な光デバイスの提供を課題としている。

【解決手段】 光ファイバ22と、光ファイバ22に光学的に接続される光半導体素子24と、光半導体素子24が搭載される導体からなるベース部材30と、ベース部材30の穴30C内にガラス材GPにより立設される信号端子28と、信号端子28の両側でベース部材30に固定される一対のグランドピン34とから構成する。

光デバイスの実施形態を示す断面図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ファイバと、
該光ファイバに光学的に接続される光半導体素子と、
第1面及び第2面を有し該第1面上には上記光半導体素子が搭載される導体からなるベース部材と、
上記光半導体素子に電気的に接続され、上記ベース部材の第1面から第2面に貫通する孔内に、上記ベース部材との間で予め定められた特性インピーダンスが生じるようガラス材により立設される信号端子と、
上記信号端子の両側で上記ベース部材の第2面に固定される一対のグランドピンとを備えた光デバイス。

【請求項2】 請求項1に記載の光デバイスであつて、
上記予め定められた特性インピーダンスは実質的に50Ωである光デバイス。

【請求項3】 請求項1に記載の光デバイスであつて、
上記光半導体素子は上記光ファイバから出力された光信号を電気信号に変換するフォトディテクタからなり、
該フォトディテクタと上記信号端子との間に動作的に接続され上記電気信号を増幅するための増幅器を更に備えた光デバイス。

【請求項4】 請求項1に記載の光デバイスであつて、
上記光ファイバを上記ベース部材に対して予め定められた位置関係で保持するためのキャップ部材を更に備えた光デバイス。

【請求項5】 請求項1に記載の光デバイスであつて、
上記光ファイバと上記光半導体素子との間の光学的結合効率を高めるためのレンズを更に備えた光デバイス。

【請求項6】 請求項1に記載の光デバイスであつて、
上記一対のグランドピンの各々の直径は上記信号端子の直径よりも大きい光デバイス。

【請求項7】 請求項1に記載の光デバイスであつて、
上記信号端子及び上記一対のグランドピンは実質的に同一平面上に位置するように設けられている光デバイス。

【請求項8】 請求項7に記載光デバイスであつて、
上記信号端子及び上記一対のグランドピンに電気的及び機械的に接続されるプリント配線板を更に備えた光デバイス。

【請求項9】 請求項1に記載の光デバイスであつて、
上記光半導体素子はフォトダイオードからなり、
該フォトダイオードに逆バイアス電圧を与えるための端子を更に備えた光デバイス。

【請求項10】 請求項1に記載の光デバイスであつて、
上記ベース部材の孔は、上記第1面の側に位置し上記信号端子の直径よりも大きい第1の直径を有する第1の部分と、上記第2面の側に位置し上記第1の直径よりも大きい第2の直径を有する第2の部分とを含む光デバイス。

【請求項11】 請求項1に記載の光デバイスであつて、

上記信号端子は、ワイヤボンディングに供される平坦面を有するネールヘッドを一体に有している光デバイス。

【請求項12】 請求項11に記載の光デバイスであつて、

上記ガラス材は上記ネールヘッドの上記平坦面と反対側の面に接触している光デバイス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一般的に、高速動作可能な光デバイスに関し、更に詳しくは、光受信機における特性インピーダンスの整合及びグランドの強化に適したパッケージ構造を有する光デバイスに関する。

【0002】現在、幹線系の光通信システムにおいては、10Gb/sシステムが実用化され、その導入が開始されている。今後は、インターネットの爆発的な普及等に見られるように、10Gb/sシステムの需要が急激に増大すると考えられており、10Gb/sシステム用の光送信機及び光受信機にあっては、更なる低コスト化、量産化及び小型化が強く望まれている。

【0003】一方、次期システムである光波長分割多重システムにおいても、10Gb/sシステムがベースになるものと考えられており、次期システムを構築する上でも、10Gb/sシステム用の光送信機及び光受信機の低コスト化、量産化及び小型化が重要な課題となる。このような課題を達成するためには、従来から採用されているパッケージ構造では対応することができないのと、新規なパッケージ構造を有する光デバイスの提供が要望されている。

【0004】

【従来の技術】図1の(A)及び(B)を参照すると、従来のO/Eモジュール(光受信機)の斜視図及び断面図がそれぞれ示されている。

【0005】このO/Eモジュールは、図1の(A)に示されるように、光ファイバ2が導入されるパッケージ4と、光ファイバ2により送られてきた光信号を変換して得られた高速な電気信号を出力するためのセラミック端子6とを備えている。パッケージ4の両側部には直流電源用あるいは低速信号用の複数のリード8が設けられており、これによりこの従来構造はバタフライパッケージと称されることもある。

【0006】図1の(B)に示されるように、パッケージ4の内部にはキャリア10が固定されており、キャリア10の側面及び上面にはそれぞれフォトディテクタ12及びプリアンプ用のICチップ14が設けられている。セラミック端子6は、導体層16及び導体層16を挟み込んでいるセラミックブロック18とかなる。

【0007】光ファイバ2から出力された光信号は、レンズ20によって収束させられてフォトディテクタ12により電気信号に変換される。フォトディテクタ12から出力された電気信号は、ICチップ14により増幅さ

れて、セラミック端子 6 を介してこの O/E モジュールから出力される。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来技術によると、高速動作性に優れたセラミック端子 6 を用いているので、高速動作可能な光デバイスの提供が可能になるものの、パッケージ 4 及びキャリア 10 が別部材であること、高価なセラミック端子 6 を用いていること等から、低コスト化が困難であるという問題があった。

【 0 0 0 9 】従来の比較的低速な光受信機においては、低コスト化が可能な所謂同軸パッケージ構造が採用されることがあるが、従来の低コストなパッケージ構造では、高速動作性の確保が困難であるという問題があつた。

【 0 0 1 0 】よって、本発明の目的は、高速動作可能且つ低コスト化が可能な光デバイスを提供することである。ここで、高速動作可能というのは、10Gb/s を越える領域で安定に動作し得るという意味である。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】本発明によると、高速動作可能な光デバイスが提供される。この光デバイスは、光ファイバと、光半導体素子と、ベース部材と、信号端子と、一対のグランドピンとを備えている。光ファイバは光半導体素子に光学的に接続される。ベース部材は導体からなり、第 1 面及び第 2 面を有している。第 1 面には光半導体素子が搭載される。第 1 面及び第 2 面は例えば実質的に互いに平行である。信号端子は光半導体素子に電気的に接続される。信号端子は、ベース部材の第 1 面から第 2 面に貫通する孔内に、ベース部材と信号端子との間で予め定められた特性インピーダンスが生じるように、ガラス材により立設される。一対のグランドピンは、信号端子の両側でベース部材の第 2 面に固定される。

【 0 0 1 2 】この構成によると、ベース部材の孔と信号端子との間にガラス材を充填させて所望の特性インピーダンスを得ることができるので、特性インピーダンスの整合が容易になり、また、信号端子が一対のグランドピンにより挟まれることによりグランドの強化が可能になり、高速動作が可能になる。また、この光デバイスは簡単な構造により提供され得るので、低コスト化が可能になる。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】以下、本発明の望ましい実施の形態を詳細に説明する。図 2 及び図 3 はそれぞれ本発明による光デバイスの実施形態を示す斜視図及び断面図である。この光デバイスは、10Gb/s を越えるビットレートのシステムに適用可能な O/E モジュール（光／電気変換モジュール（光受信機））として使用することができる。この光デバイスは、光ファイバ 22 により伝送されてきた光信号をフォトディテクタ（例えばフォトダ

イオード）により高速な電気信号に変換し、その信号をプリアンプ用 IC チップ 26 により増幅した後、増幅された信号を信号端子 28 により出力するように機能する。

【 0 0 1 4 】フォトディテクタ 24 及び IC チップ 26 は導体からなるベース部材（ステム）30 の第 1 面 30A 上に搭載される。第 1 面 30A は、ベース部材 30 の概略中央部に位置する円盤状肉厚部の上面によって決定される。ベース部材 30 の肉厚部及びその周囲の肉薄部の下面によって、ベース部材 30 の第 2 面 30B が決定される。

【 0 0 1 5 】ベース部材 30 は、それぞれ第 1 面 30A から第 2 面 30B に貫通する孔 30C 及び 30D を有している。信号端子 28 は、ベース部材 30 の孔 30C 内にガラス材 GP により孔 30C と同軸上に立設されている。また、孔 30D 内には、バイアス用あるいは低速信号用の端子 32 がガラス材 GP により孔 30D と同軸上に立設されている。

【 0 0 1 6 】端子 32 とフォトディテクタ 24 のバイアス電圧印加用のパッドとの間、フォトディテクタ 24 の出力用のパッドと IC チップ 26 の入力用のパッドとの間及び、IC チップ 26 の出力用のパッドと信号端子 28 との間の各々は、ボンディングワイヤ BW により電気的に接続されている。また、フォトディテクタ 24 及び IC チップの各々のグランドはベース部材 30 に接続されている。

【 0 0 1 7 】ベース部材 30 の第 2 面 30B には、信号端子 28 の両側に位置する一対のグランドピン 34 が固定されている。特にこの実施形態では、グランドピン 34 は、信号端子 28 の中心線と端子 32 の中心線とを含む平面上に位置しており、グランドピン 34 は端子 28 及び 32 に実質的に平行である。

【 0 0 1 8 】フォトディテクタ 24 の受光面 24A に対向するレンズ 36 を有するインナーキャップ 38 が、ベース部材 30 の第 1 面 30A を覆うようにベース部材 30 に固定されている。また、インナーキャップ 38 よりも大径なアウターキャップ 40 が、インナーキャップ 38 を覆うようにベース部材 30 に固定されている。

【 0 0 1 9 】アウターキャップ 40 には、光ファイバ 22 の端面 22A から出力された光信号が通過するための開口 40A がレンズ 36 に対向して開口している。光ファイバ 22 はフェルール 42 の細孔に挿入固定されており、フェルール 42 はアウターキャップ 40 の開口 40A を閉塞するようにアウターキャップ 40 に固定されている。

【 0 0 2 0 】各部材間の固定法を例示すると、グランドピン 34 はベース部材 30 に抵抗溶接により固定され、インナーキャップ 38 及びアウターキャップ 40 の各々はベース部材 30 にレーザ溶接により固定され、フェルール 42 はアウターキャップ 40 にレーザ溶接により固

定される。ベース部材30、インナーキャップ38及びアウターキャップ40は各々例えばコバルトからなり、フェルール42は例えばSUS材からなる。

【0021】光ファイバ22、レンズ36及びフォトディテクタ24の相対的な位置関係は、光ファイバ22の端面22Aから放射された光がレンズ36により収束させられてフォトディテクタ24の受光面24Aに入射するように調節されている。これにより、光ファイバ22により伝送されてきた光信号をフォトディテクタ24で受けることができる。

【0022】フォトディテクタ24がフォトダイオードにより提供されている場合、フォトディテクタ24には端子32を介して逆バイアス電圧が印加される。この状態でフォトディテクタ24の受光面24Aに光信号が入力すると、光信号のパワー（又は強度）の変化に従ってフォトディテクタ24に流れる光電流が変化する。光電流の変化は、ICチップ26に内蔵されている図示しない負荷抵抗の両端間の電圧変化に変換され、その電圧信号が増幅されて信号端子28により出力される。

【0023】受けた光信号が例えば10Gb/sを越えるビットレートを有している場合、光信号から変換された電気信号はマイクロ波の領域にある。マイクロ波領域の高速信号に対しては、信号伝送路の特性インピーダンスを考慮することが必要である。

【0024】特にこの実施形態では、フォトディテクタ24及びICチップ26を同一面（ベース部材30の第1面30A）上に設けているので、フォトディテクタ24、ICチップ26及び信号端子28間を接続する各ボンディングワイヤBWを短くすることができるので、寄生キャパシタンス及びインダクタンスを小さく抑えることができ、高速特性の確保が容易になる。

【0025】また、信号端子28とベース部材30の孔30Cとの間にはガラス材GPが充填されているので、信号端子28及びベース部材30の形状の設計並びにガラス材GPの材質の選択により予め定められた特性インピーダンス（例えば50Ω）を容易に得ることができる。特性インピーダンスを50Ωに設定することにより、この光デバイスの他の電子回路との整合性が良好になる。

【0026】また、信号端子28の両側に一対のグランドピン34を設け、グランドピン34とベース部材30とフォトディテクタ24及びICチップ26のグランドとが同電位になるようにしているので、予め定められた特性インピーダンスを得るのが容易になると共にグランドの強化が可能になり、高速特性が良好になる。

【0027】更に、フォトディテクタ24及びICチップ26を直接ベース部材30上に設けると共に従来のようなセラミック端子が不要な構造としているので、光デバイスの低コスト化が可能になる。

【0028】特にこの実施形態では、光ファイバ22と

フォトディテクタ24との間の高い光学的結合効率を得るためにレンズ36を用いているので、光ファイバ22の端面22Aの位置ずれに対するトレランス（許容範囲）が広くなり、長期に渡る高い光結合効率の維持が可能になると共に、光ファイバ22の端面22Aの位置調整を含むこの光デバイスの製造工程が簡単になる。

【0029】また、アウターキャップ40及びフェルール42により光ファイバ22をベース部材30に対して位置決めしているので、外力により光ファイバ22の端面22Aが位置ずれしにくく、長期に渡り高い光結合効率を維持することができる。更に、アウターキャップ40及びインナーキャップ38の採用により、良好な密閉構造を得ることができ、密閉された各部分の耐久性を高め、長期に渡り高い信頼性を維持することができる。

【0030】信号端子28の特性インピーダンスを実質的に50Ωに設定する場合、ガラス材GPの誘電率が約5であるとすると、ベース部材30の孔30Cの直径と信号端子28の直径との比は約6:1となる。良好な伝送特性を得るためのこの比の許容範囲は、5.5:1と20 6.5:1との間である。

【0031】図4の(A)及び(B)は本願発明に適用可能な信号端子の特性のシミュレーションを示すグラフである。具体的には、図4の(A)は、ベース部材30の孔30Cの直径が0.6mm、信号端子28の直径が0.1mmである場合に、信号端子28のベース部材30の第1面30Aと30Bとの間の部分について、信号端子28、ベース部材30及びガラス材GPにより提供される同軸構造の損失又はSパラメータ(S21)の周波数特性を計算により求めたものである。20GHzを越える高周波数領域まで損失は実質的に0dBであり、良好な伝送特性が得られていることがわかる。また、スマスチャートを用いてSパラメータ(S22)のシミュレーションを行なってみたところ、同じ同軸構造において20GHzを越える高周波数領域まで反射波が十分少ないことが確認された。

【0032】実際には、図3に良く示されるように、信号端子28にはベース部材30の第1面30A及び第2面30Bからそれぞれ突出している部分があり、また、信号端子28及びICチップ26間を接続するためのボンディングワイヤBWが用いられているので、これらのインダクタンスの付加を考慮したシミュレーションが必要になるであろう。

【0033】図4の(B)は、信号端子28の上記突出部分のトータル長さを0.5mmとし、ボンディングワイヤBWの長さを0.5mmとした場合における、付加部分を含む同軸構造の損失又はSパラメータ(S21)の周波数特性を計算により求めたものである。17GHz程度まで損失が十分に小さいことが確認された。また、スマスチャートを用いてSパラメータ(S22)のシミュレーションを行なったところ、17GHz程度ま

で反射波が十分少ないことが判明した。

【 0 0 3 4 】 このように、信号端子 2 8 、ベース部材 3 0 及びガラス材 G P により提供される同軸構造の特性インピーダンスを適切な値に設定することによって、 1 0 G H z あるいは 1 0 G b / s を越える高速領域まで良好な伝送特性を得ることができる。

【 0 0 3 5 】 図 5 の (A) は、グランドピンの変形例による実施形態を示す光デバイスの部分断面図である。特性インピーダンスの設定を考慮した場合における信号端子 2 8 の直径の実用的な範囲は 0. 1 mm と 0. 3 mm との間にある。ここでは、信号端子 2 8 の直径よりも大きい直径を有するグランドピン 3 4' が用いられている。各グランドピン 3 4' の直径の範囲は例えば 0. 3 mm と 0. 5 mm との間にある。

【 0 0 3 6 】 図 5 の (B) を参照すると、図 5 の (A) に示される光デバイスの使用例が示されている。信号端子 2 8 、グランドピン 3 4' 及び端子 3 2 は実質的に同一平面上にあるので、これらをプリント配線板 4 4 の対応する導体パターン C P に直接半田付けすることにより、各電気的な接続及び機械的な接続がなされている。導体パターン C P をプリント配線板 4 4 の縁まで延設しておくことによって、ベース部材 3 0 とプリント配線板 4 4 との間に不要な空隙を設けることなく、光デバイスをプリント配線板 4 4 に実装することができる。これにより、高周波領域においても十分安定なグランド電位を得ることができ、光デバイスの高速動作が可能になる。

【 0 0 3 7 】 特にこの実施形態では、特性インピーダンスの設定のために余り直径を大きくすることができない信号端子 2 8 に比べてグランドピン 3 4' の直径を大きくしているので、接続部の機械的強度が向上すると共に、グランドピン 3 4' のインダクタンス成分の低下によりグランド電位の安定化の効果が高まる。

【 0 0 3 8 】 図 6 は、ベース部材の変形例による実施形態を示す光デバイスの部分断面図である。ここでは、ガラス材 P G が充填されるベース部材 3 0 の孔 3 0 C は、信号端子 2 8 の直径よりも大きい直径を有する第 1 の部分 3 0 C - 1 と、それよりも更に大きい直径を有する第 2 の部分 3 0 C - 2 とからなる。第 1 の部分 3 0 C - 1 はベース部材 3 0 の第 1 面 3 0 A の側に位置しており、第 2 の部分 3 0 C - 2 は第 2 面 3 0 B の側に位置している。

【 0 0 3 9 】 図示されるように、第 1 の部分 3 0 C - 1 の図中の上下方向の長さは第 2 の部分 3 0 C - 2 の同長さよりも十分に小さいので、特性インピーダンスに対しては第 2 の部分 3 0 C - 2 の直径が支配的になる。そのため、信号端子 2 8 の直径が例えば 0. 1 5 mm である場合には、所要の特性インピーダンス（例えば 5 0 Ω ）を得るために第 2 の部分 3 0 C - 2 の直径は約 0. 9 m m となる。この場合、第 1 の部分 3 0 C - 1 の直径を 0. 6 mm に設定するとすると、ベース部材 3 0 の第 1

面 3 0 A における I C チップ 2 6 （図 3 参照）の実装面を信号端子 2 8 に向けて 0. 1 5 mm 分だけ拡大することができる。

【 0 0 4 0 】 この技術的効果は図 7 により説明可能である。即ち、ベース部材 3 0 の孔 3 0 C の第 1 の部分 3 0 C - 1 がないとした場合には、図 3 に示される実施形態と同様に、 I C チップ 2 6 の実装面は実線で示される領域に限定されるのに対して、この実施形態では、相対的に小径な第 1 の部分 3 0 C - 1 を設けているので、符号 10 2 6' で示される輪郭線のところまで I C チップ 2 6 の実装面が拡大されるのである。

【 0 0 4 1 】 付随的な効果として、 I C チップ 2 6 と信号端子 2 8 とを接続しているボンディングワイヤ B W が短くなることにより高速動作性が更に向かう、という効果もある。

【 0 0 4 2 】 図 8 の (A) 及び (B) は、信号電極の変形例による実施形態を示す光デバイスの部分断面図である。図 8 の (A) に示される実施形態では、ワイヤボンディングを容易にするためのネールヘッド N F を一体に有する信号端子 2 8' が用いられている。ネールヘッド N F の厚みの範囲は例えば 0. 1 mm と 0. 2 mm との間であり、ネールヘッド N F の直径の範囲は例えば 0. 2 mm と 0. 5 mm との間である。このような信号端子 2 8' を用いることにより、信号端子 2 8' と I C チップ 2 6 （図 3 参照）とを電気的な接続するためのボンディングワイヤ B W のネールヘッド N F に対するボンディングを容易に行なうことができるので、光デバイスの製造が容易になる。

【 0 0 4 3 】 所要の特性インピーダンスを得るための信号端子の直径の実用的な範囲は 0. 1 mm と 0. 3 mm との間にあり、信号端子の機械的強度の不十分さによりワイヤボンディングに際して信号端子が曲がる恐れがある。これを防ぐためには、図 8 の (B) に符号 G P' で示されるように、ガラス材をネールヘッド N F の底面まで充填するとよい。これにより信号端子 2 8' がワイヤボンディングに対して変形しにくくなり、光デバイスの製造が容易になる。

【 0 0 4 4 】 図 9 は本発明による光デバイスの他の実施形態の主要部を示す断面図である。この実施形態は、図 3 の実施形態と対比して、図 5 の (A) の変形例と、図 6 の変形例と、図 8 の (B) の変形例との組み合わせが採用されている点で特徴付けられる。この実施形態によると、特性インピーダンスの整合及びグランドの強化により高速動作性が極めて良好で且つ製造性が良好で低コスト化に適した光デバイスの提供が可能になる。

【 0 0 4 5 】 以上説明した実施形態では、光半導体素子が光信号を受けるためのフォトディテクタであるとしたが、本発明はこれに限定されない。光半導体素子が L D （レーザダイオード）及び L E D （発光ダイオード）等の発光素子である場合にも本発明を適用可能である。例

えば、LDとその駆動回路とを備えた光送信機に本発明を適用することにより、光送信機の高速動作性の確保及び低価格化が可能になる。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によると、高速動作可能で且つ低コスト化が可能な光デバイスの提供が可能になるという効果が生じる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1の(A)及び(B)はそれぞれ従来の光デバイス(O/Eモジュール)の斜視図及び断面図である。

【図2】図2は本発明による光デバイスの実施形態を示す斜視図である。

【図3】図3は本発明による光デバイスの実施形態を示す断面図である。

【図4】図4の(A)及び(B)は信号端子の特性のシミュレーションを示すグラフである。

【図5】図5の(A)はグランドピンの変形例による実施形態を示す光デバイスの部分断面図であり、図5の(B)は図5の(A)に示される光デバイスの使用例を示す図である。

【図6】図6はベース部材の変形例による実施形態を示す光デバイスの部分断面図である。

【図7】図7は図6の実施形態による効果を説明するための図である。

【図8】図8の(A)及び(B)は信号電極の変形例による実施形態を示す光デバイスの部分断面図である。

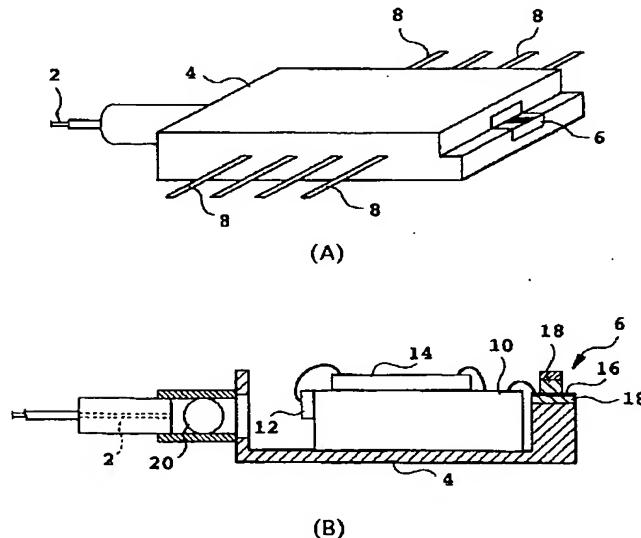
【図9】図9は本発明による光デバイスの他の実施形態の主要部を示す断面図である。

【符号の説明】

10	2 2 光ファイバ
	2 4 フォトディオード (光半導体素子)
	2 6 ICチップ
	2 8 信号端子
	3 0 ベース部材
	3 2 端子
	3 4 グランドピン
	3 6 レンズ
	3 8 インナーキャップ
20	4 0 アウターキャップ
	4 2 フェルール

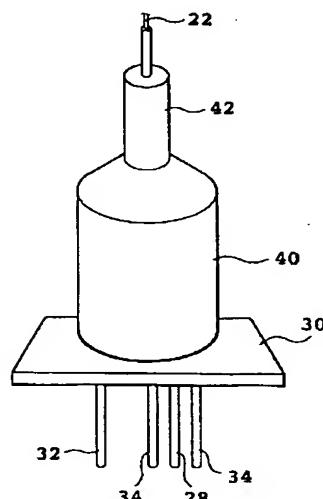
【図1】

従来のO/Eモジュールの斜視図(A)及び断面図(B)



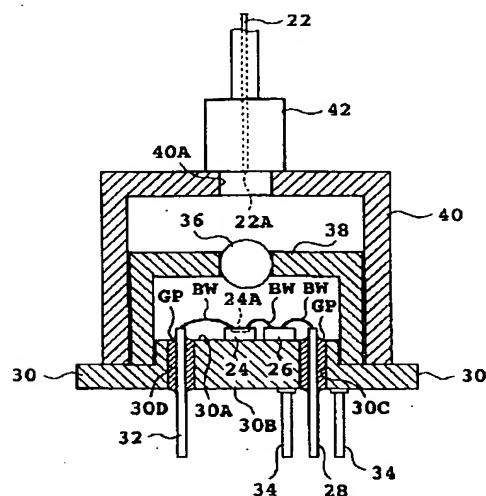
【図2】

光デバイスの実施形態を示す斜視図



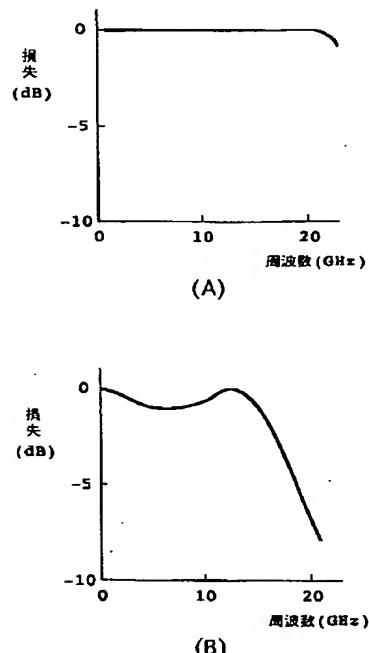
【図3】

光デバイスの実施形態を示す断面図



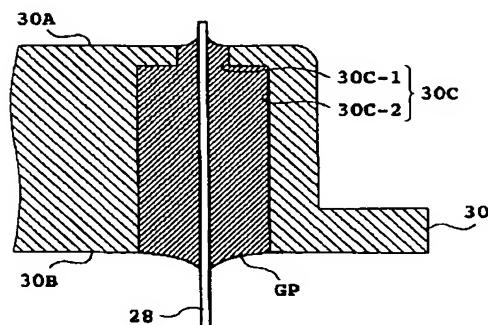
【図4】

信号端子の特性のシミュレーションを示すグラフ



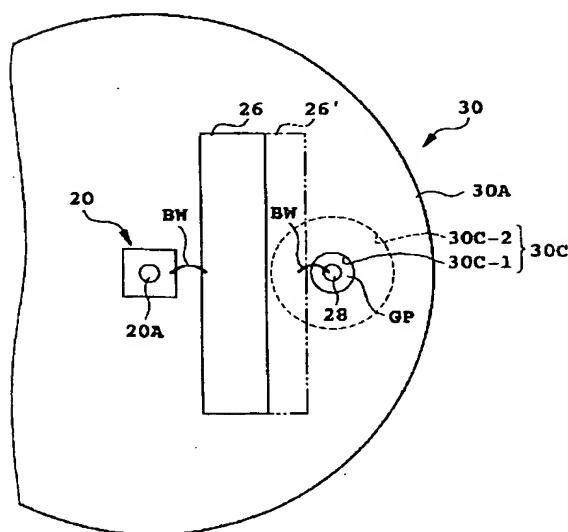
【図6】

ベース部材の変形例による実施形態を示す図



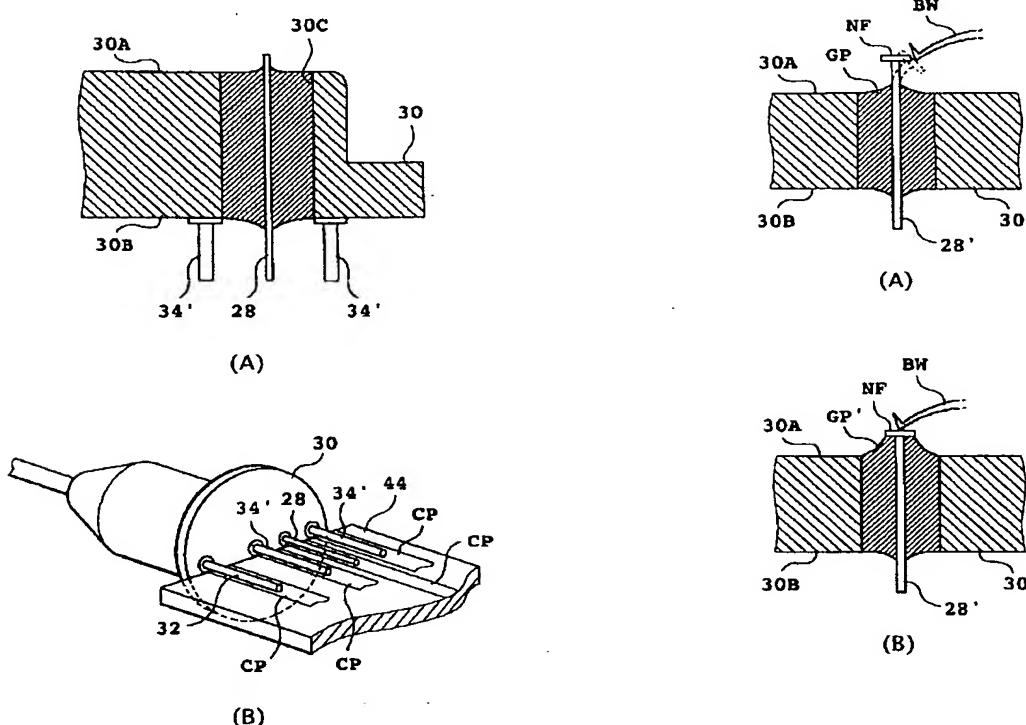
【図7】

図6の実施形態による効果を説明するための図



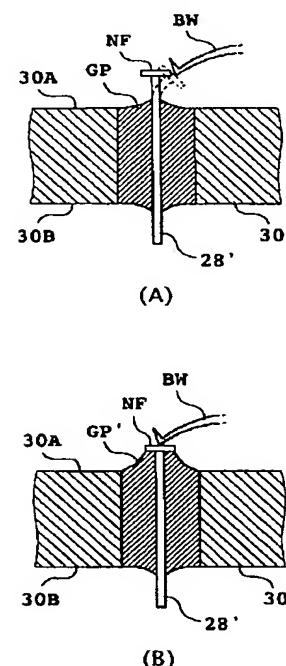
【図 5】

グランドピンの変形例による実施形態(A)
及びその使用例(B)を示す図



【図 8】

信号電極の変形例による実施形態を示す図



【図 9】

光デバイスの他の実施形態の主要部を示す断面図

